人エピンを導入した YBCO 薄膜の磁場中マイクロ波表面抵抗

Microwave surface resistance of YBCO thin films with introducing artificial pins under high magnetic fields

山形大工 ^〇大嶋重利 高梨直希 成田克 齊藤敦

Yamagata Univ., °Shigetoshi Ohshima, Naoki Takanashi, Yuzuru Narita, Atsushi Saito E-mail: ohshima@yz.yamagata-u.ac.jp

1. はじめに

高磁場中で動作する NMR 用検出コイルに高温 超伝導薄膜の利用が検討されている。その薄膜 には、高磁場中で低表面抵抗(低 Rs)であるこ とが必要である。我々は、BaHfO₃微粒子、イオ ン照射・中性子照射による格子欠陥が YBCO 薄 膜の磁場中 Rs の低減に有効であることを明ら かにしたので報告する。また、陽電子消滅寿命 法が空隙欠陥の検出に有効であることも明ら かになったので、その結果も報告する。

2. 実験方法

用いた YBCO 薄膜は、レーザ蒸着法で作製し たもの (BHO 添加) ドイツ CERACO 社から購入し もの (イオン照射・中性子照射) である。Si イ オン照射条件は、エネルギー 500keV, 密度 4x10¹²/cm²、中性子照射はエネルギー1Mev、密度 密度 3.12x10¹²/cm² である。磁場中表面抵抗は、 誘電体共振器法により測定した。

3.実験結果及び考察

図1に、Siイオンを照射した YBCO 薄膜の Rs の温度特性を示す。磁場は薄膜面に垂直に 印加し、0~5T と変化させた。その結果、磁場 を印加すると Rs は増加することが分かった。







Fig.2. Magnetic field dependence of Rs of YBCO films with and without Si-ion irradiation

図2にSiイオン照射及び未照射のYBCO薄膜のRsの磁場依存性を示す。Siイオンを照射した 薄膜は未照射の薄膜と比較すると、Rsの磁場依 存が抑制されている。それは照射によりYBCO 薄膜中に空隙欠陥が形成され、それが人工ピン として働いたためである。

微小な空隙欠陥を評価するのに陽電子消滅寿 命法(PALS)が有効であり、YBCO 薄膜の空隙欠 陥を PALS により評価した。 図3にその結果を 示す。0.15ns 付近にあるピークは結晶本来によ るものであり、0.5ns 付近のピークが空隙欠陥 によるものである。イオン照射及び中性子照 射により膜中に空隙欠陥が生じたことが分か った。詳細は当日発表する。

謝辞;陽電子消滅寿命測定は(株)東レリサー チセンターの細見博之氏の協力を得ております。



Fig.3. Positron annihilation lifetime curves of YBCO films with introducing artificial pins.